NovAtel DL-4 GPS 接收机

快速入门

北斗星通卫星导航技术有限公司

2003 年 1 月

DL-4 快速入门

前言

感谢您购买北斗星通公司的 NovAtel 产品

无论您购买的是 GPS OEM 板还是 GPS 接收机,您都会得到相应的关于该产品的有关的文档资料。本手册将尽可能的帮助您在最短的时间内，掌握所购产品的正确的使用方法。

NovAtel DL-4 接收机是一款高性能、高精度和高数据更新率的 GPS 接收机，使用该类型的接收机进行测量时，不需要另配的数据记录器来记录测量数据，它本身就带有数据存储卡（CF 卡）。加上它前面板带有 LCD 显示屏和操作键盘，既方便了用户使用，又降低了系统的成本和对供电的要求。

DL-4 接收机有多种型号，如单频机、双频机及可以用于 RTK 测量的接收机。它将高性能的微处理器和脉冲孔径相关技术（PAC）相结合，从而使得 DL-4 接收机能够更有效地削弱多路径效应的影响。该类产品具有快速捕获和再捕获 GPS 卫星信号的能力，因此，DL-4 接收机能够较好地应用于动态和信号经常中断的环境中。

从 DL-4 接收机的功能来说，它可以应用于许多领域——如测量、飞行检查、水利测量、挖掘、摄影测量、农业应用、GIS 和差分参考站应用等等。

DL-4 接收机快速入门手册以简短的语句，提供给您较广泛的知识层面，关于该产品详细的介绍，请参阅随机附送的三本英文资料（OEM4 USER‘S GUIDE VOLUME1、OEM4 USER’S GUIDE VOLUME2、DL4 USER‘S GUIDE VOLUME）和一本中文手册（DL4.pdf）

如有任何客户技术服务方面的问题或查询，请您与北斗星通卫星导航技术有限公司的技术支持部门联系。

联系电话：010-62613388-136/139

随机物品

除了这个快速入门以外,您所购买的 DL-4 接收机将同时提供以下附件:

- ✧ 1 张 CF 卡
- ✧ 一条汽车点烟器电源适配电缆
- ✧ 数据传输电缆(>=1)
- ✧ 1 张 CD 光盘包含： NovAtel 的 GPS PC 应用软件的安装程序,包括

GPSolution4、DL4Tool;产品文件,包括用户手册;OEM4 软件开发包.

- ✧ DL-4 LCD 菜单快速一览
- ✧ OEM4 家族快速参考指南
- ✧ 用于得到手册打印件的 User Manuals 卡片

所需装置

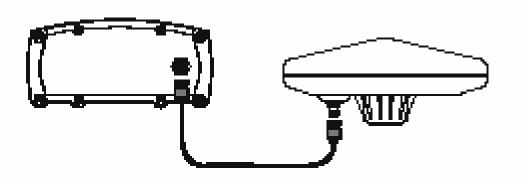
运行 DL-4 接收机,需要以下基本的装置:

- ✧ 装有 RS232 DB-9 接口的 PC 机
- ✧ 高质量天线,类似于 Novatel 提供的 GPS 600 天线
- ✧ 具有 TNC 连接器(母头)的天线电缆.类似于 NovAtel 的 C016 电缆
- ✧ 标准 12VDC 输出的电源（或输出电压为 7~18VDC,输出功率>=4.0W 的供电装置）外加 4-pin LEMO 插头连接到接收机的电源电缆（LEMO part No.=FGG.0B.304.CLAD52Z）。

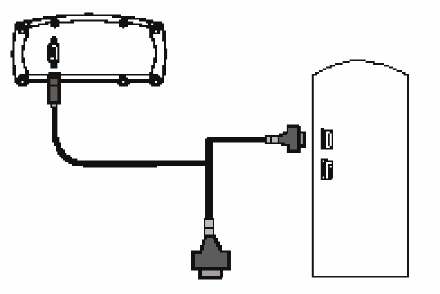
硬件连接

请按照以下步骤进行连接使用 DL-4 接收机:

1. 将 GPS 天线放在安全、平稳 ,对天空无遮挡的地方.
2. 将 CF 卡插入 DL-4 前面板的插槽中,旋转插槽挡板右端的螺丝可以打开挡板.
3. 使用天线电缆将 GPS 天线连接到 DL-4 接收机后面板的 GPS 天线端口.

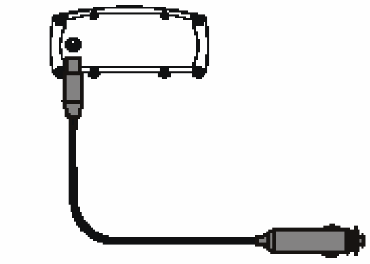


4. 使用串口电缆连接接收机的 COM1 口和 PC 机的串口.



5. 连接电源电缆,注意接收机 PWR 端口上的红色标记要与电缆连接器上的红色标记相对应.

地址：北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层
邮编：100086
电话：010-6261 3388
传真：010-8213 1238
E-mail:BDStar@navchina.com
网址：http://www.navchina.com



6. 接通电源,如果 DL-4 接收机正常供电,PWR 指示灯变为红色.

7. 按下接收机前面板上的按钮打开接收机.

在 PC 机上安装软件

对 DL-4 接收机的控制和操作既可以通过 PC 电脑，也可以直接使用接收机的 LCD 显示屏和操作键盘进行。使用 PC 电脑对接收机进行控制和操作需要专门的控制软件：GPSolution4 和 DL4TOOL。下面介绍该软件安装的方法与步骤：

1. 打开计算机
2. 将随机 CD 插入到光驱中
3. 按提示安装应用程序。如果 CD 插入后未出现自动运行的安装界面,那么请进入安装目录，点击光盘中 Setup.exe 文件

该软件采用全自动安装方式，用户只需选择安装目录即可，安装前必须关闭所有当前正在使用的其它应用软件。软件安装完成后，将会生成 OEM4 PC Software 软件包，该软件包包含三个应用程序，分别为：Convert4.exe、DL4TOOL.exe、GPSolution4.exe。其中，GPSolution4.exe 是基于 Windows 95/98/NT 系统开发的可视化的 Demo 软件，用户可以通过它发送一系列命令对 DL-4 接收机进行设定和监控。

Convert 也是基于 Windows 95/98/NT 系统开发的可视化的应用软件。主要是用来对所接收到的 GPS 文件进行格式转换，利用它 GPS 文件可以转换成为 ASCII、Binary、或 Rinex 文件格式。

DL4TOOL 是针对 DL-4 接收机在使用数据记录功能方面开发的专用软件，主要用来对 DL-4 接收机的数据记录卡（CF 卡）进行“组”的设定与数据文件的下载。DL-4 接收机运行时,也可以通过 GPSolution4 看到接收机的状态和定位类型等的信息。本手册主要介绍了 DL4TOOL 软件的使用方法,关于 GPSolution4 软件的简单使用操作请参见‘OEM4 快速入门手册”。

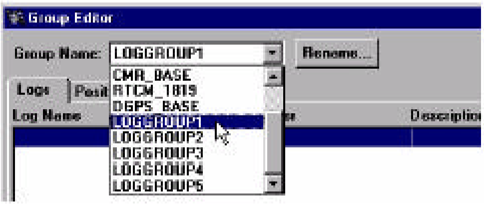
使用 DL4TOOL 建立一个记录组

记录组是指发送给 DL-4 接收机的一系列记录命令的集合，类似于 DOS 操作系统中的 Autoexec.bat 文件的功能.可以使用 DL4TOOL 建立一个组,然后下载到 DL-4 接收机中。建立一个组的具体步骤如下：

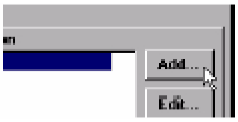
1. 运行 DL4TOOL 软件。默认安装位置是 Start|Programs|OEM4 PC Software。
2. 点击 Group Editor 按钮

在 Group Editor 对话框中,提供了预定义的一般操作模式下的记录组.,另外还有 5 个空组.所有这些组都是可编辑的

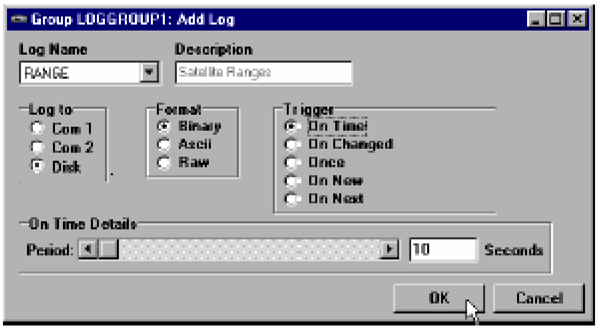
3. 在 Group Name 下拉列表中选择 LOGGROUP1，可以通过点击 Rename 按钮为这个组重新定义一个名字



4. 点击 Add 按钮添加一个记录到组中

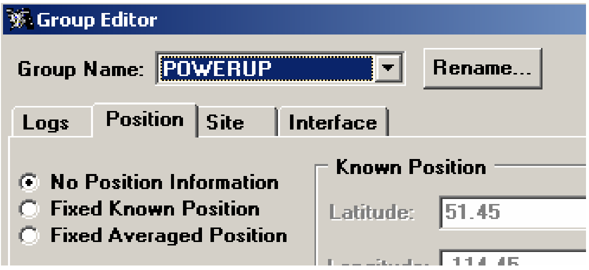


5. 在 Log Name 下拉列表中选择要添加的记录
6. 选上单选框,将记录保存在 CF 卡中
7. 在 Format 单选框里选择记录的格式
8. 在 Trigger 单选框中选择触发方式。如果选择了 On Time,使用 Period 滚动条选择记录的时间
9. 点击 OK 将新选择的记录添加到组中



10.在 Position 单选框中选择相对应的选项。如果所设定的组是作为移动站使用，那么一定要选择“ No Position Information ”选项。当所设定的组是作

为基准站使用，当采用基准点的实际坐标时，请选择“ Fixed Known Positon ”，此时请在右面的“ Known Position ”中输入正确的坐标；当取一定时间段内接收机单点定位的平均值作为基准站坐标时，请选择“ Fixed Averaged Position ”，此时需要输入准备取用的时间段值



11.重复 4~10 步将需要的其他记录都添加到组中

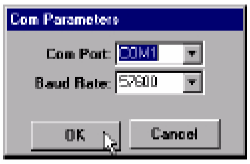
12.在 Group Editor 对话框中点击 OK 保存新建立的组

上传一个记录组

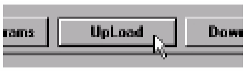
建立一个组后,可以按以下步骤把它上传到 DL-4 中

1. 在 DL4TOOL 主窗口中点击 Comm Params 按钮

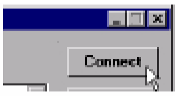
2. 在 Com Parameters 对话框中,在 Com Port 下拉列表中选择连接到 DL-4 的串口,在 Baud Rate 列表中选择适合的波特率.点击 OK



3. 点击 Upload 按钮



4. 在 Upload 对话框中,点击 Connect 建立与 DL-4 的通信



5. 在记录组列表中选择需要上传到 DL-4 的组

地址：北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层　　邮编：100086
电话：010-6261 3388　　传真：010-8213 1238
E-mail:BDStar@navchina.com　　网址：http://www.navchina.com

6. 点击 Upload 进行上传

7. 点击 Disconnect 按钮关闭 Upload 对话框

重复上述步骤向 DL-4 上传更多的组,DL-4 一次可以储存 5 个组。

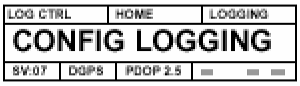
注意：

上传到 DL4 接收机的所有记录组当中，组名为“ POWERUP ”的组为具有特别意义的组。假如已经上传“ POWERUP ”组到 DL-4 接收机中，那么当接收机加电并且接收到一颗 GPS 卫星信号以后即开始以“ POWERUP ”组设定的命令记录数据和正常工作。其它组名没有此项功能，要采用其它组设定的工作模式，必须打开该组。选择组的方法，请参见下面“ 记录数据 ”项的描述。

记录数据

记录组上传以后,就可以通过设置 DL-4 前面板的 LCD 显示屏开始记录数据。

1. 按下三次 键在 LCD 显示屏中可以看到 CONFIG LOGGING 菜单



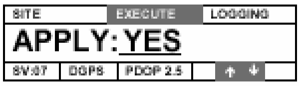
2. 依次按下 、 按钮可以看到以下显示

3. 连续按 直到你想记录数据的组的名字出现在显示屏上

4. 按下 选上这个组
5. 依次按下 、 按钮可以看到以下显示

6. 按下 直到 YES 出现在显示屏上

地址：北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层　　邮编：100086
电话：010-6261 3388　　传真：010-8213 1238
E-mail:BDStar@navchina.com　　网址：http://www.navchina.com



7. 按下开始记录数据

8. 按下回到主屏幕

你要记录的数据现在开始记录到 DL-4 的 CF 卡上。

有效定位

如果接收机已经定位,LCD 显示屏左下角的 Position Mode 区域将显示当前的定位模式,而不是 NONE。

停止记录

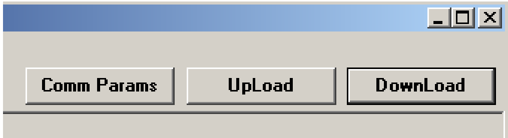
要停止记录数据,首先转到CONFIG LOGGING菜单,在PICK中选择组的名字.然后在APPLY中选择 NO

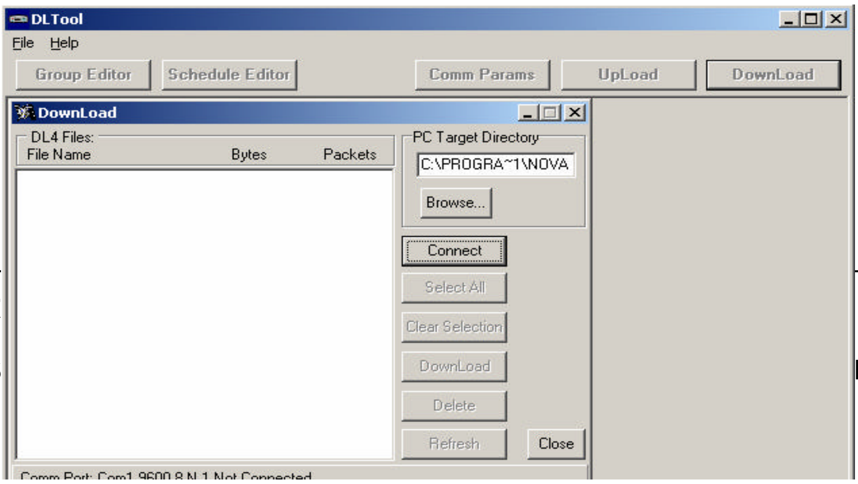
记录停止后记录数据的重新获得，参见下面"数据下载"项的描述。

数据下载

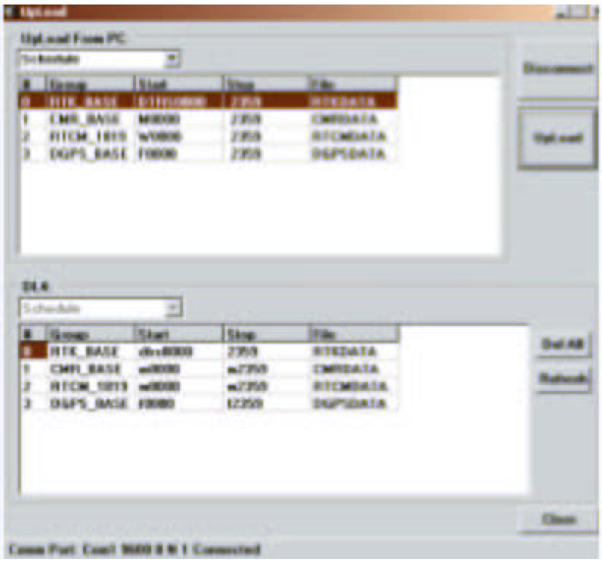
下载 CF 卡上的数据既可以使用专门的适配器通过笔记本电脑的 I/O 插槽进行，也可以通过使用 DL4TOOL 软件实现。使用笔记本电脑的 I/O 插槽的方法同普通硬盘的操作是一样的，这里不在重述。下面介绍使用 DL4TOOL 软件下载数据至 PC 机的方法：

1、 用鼠标点击 DL4TOOL 中的"下载"(DOWNLOAD)按钮，出现下列对话框





2、 点击“连接”（CONNECT）按钮，建立 PC 机与接收机的连接



3、 一旦连接成功，用户即可选中所要下载的文件，按“增加”（Add）按钮，将其放到 PC 机的目录中，此时再按“下载”即可将接收机 CF 卡上的文件传送的 PC 机的目录中。文件传送结束后，按“关闭”（Close）按钮回到主菜单。

注意事项

1、 应该在供电前连接 DL-4 接收机和天线。如果天线电缆同天线或 DL-4 的连接脱离，需要首先关闭 DL-4，然后重新连接。这将防止启动 DL-4 天线的电流限制电路。
2、 给 DL-4 提供的电压低于+10.7VDC 时，它将导致接收机停止工作，当输入电源电压大于+18V 时，将会损坏接收机的硬件。
3、 为尽可能的减小 CF 卡的损坏，除非更换 CF 卡，应始终关闭盒盖。
4、 按下 DL-4 接收机的电源开关时间超过 15 秒后，接收机返回出厂默认设置，当前设置将被删除。
5、 严禁带电插拔 RS232 串口接插件。

地址：北京海淀区知春路 56 号中航科技大厦四层　　邮编：100086
电话：010-6261 3388　　传真：010-8213 1238
E-mail:BDStar@navchina.com　　网址：http://www.navchina.com

1.Log version	输出接收机序列号和软件版本号
2.Log comconfig	输出接收机串口设置
3.Saveconfig	保存接收机设置
4.Com com1 9600 n 8 1 n off	设置接收机串口
5.posave 0.05	取 0.05 小时的数据作平均值固定测站
6.Interfacemode com2 none rtca	设置串口输入或输出形式
7.Log groupdef	查看 DL-4 接收机 PDC 中组的内容
8.Log dirent	查看 DL-4 接收机 CF 卡中的容量和文件数
9.Log bestpos	输出 GPS 天线的纬度、经度和高程等信息
10.Log bestvel	输出 GPS 天线的水平速度和垂直速度
11.Fixposition	输入基准站已知点的坐标

RTK 测量时基准站设置

1.使用 GPSolution4.exe 软件或 Windows 超级终端连接 GPS 接收机

2.在命令栏中输入命令：posave 0.025 (取 90 秒内的平均位置作为基准站已知值)

3.Interfacemode com2 none rtca (设置 COM2 口发送 RTCA 格式的差分改正数)

4.Log com2 rtcaref ontime 10 (COM2 输出基准站坐标信息)

5.Log com2 rtcaobs ontime 2 (输出基准站相位改正)

6.Saveconfig (保存基准站设置)

RTK 测量时移动站设置

1.使用 GPSolution4.exe 软件或 Windows 超级终端连接 GPS 接收机

2.在命令栏中输入命令如下命令

Interfacemode com2 none rtca (设置 COM2 口接收 RTCA 格式的差分改正数)

Saveconfig (保存移动站设置)

GPS 知识简单介绍

1、GPS 系统的组成

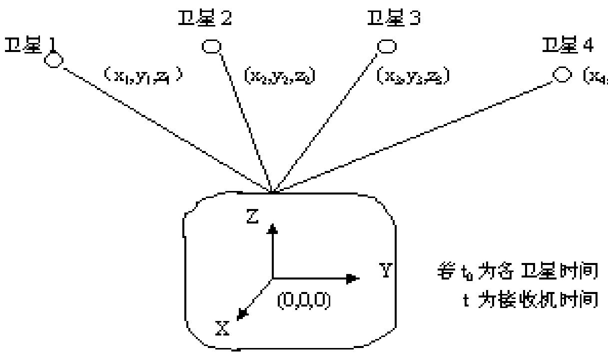
GPS 由三个独立的部分组成：

- 空间部分：21 颗工作卫星，3 颗备用卫星。
- 地面部分：1 个主控站，3 个注入站，5 个监测站。
- 用户设备部分：接收 GPS 卫星发射信号，以获得必要的导航和定位信息，经数据处

理，完成导航和定位工作。GPS 接收机硬件一般由主机、天线和电源组成。

2、GPS 定位原理

GPS 的基本定位原理是：卫星不间断地发送自身的星历参数和时间信息，用户接收到这些信息后，经过计算求出接收机的三维位置，三维方向以及运动速度和时间信息。



$$(x_1-x)^2+(y_1-y)^2+(z_1-z)^2+c^2\cdot(t-t_{01})=d_1^2$$
$$(x_2-x)^2+(y_2-y)^2+(z_2-z)^2+c^2\cdot(t-t_{02})=d_2^2$$
$$(x_3-x)^2+(y_3-y)^2+(z_3-z)^2+c^2\cdot(t-t_{03})=d_3^2$$
$$(x_4-x)^2+(y_4-y)^2+(z_4-z)^2+c^2\cdot(t-t_{04})=d_4^2$$

求解未知数

（x，y，z，t）

定位　定时

常用 GPS 测量模式

随着 GPS 技术的进步和接收机的迅速发展，GPS 在测量定位领域已得到了较为广泛的应用。但是，针对不同的领域和用户的不同要求，需要采用的具体测量方法是不一样的。一般来说，GPS 测量模式可分为静态测量和动态测量两种模式。而静态测量模式又分常规静态测量模式和快速静态测量模式，动态测量模式分准动态测量模式（后处理动态，走走停停）和实时动态测量模式，实时动态测量模式分 DGPS 和 RTK 方式。下面分别介绍如下：

1、实时动态测量模式分类

1．伪距差分原理（DGPS）

这是应用最广的一种差分。在基准站上，观测所有卫星，根据基准站已知坐标和各卫星的坐标，求出每颗卫星每一时刻到基准站的真实距离。再与测得的伪距比较，得出伪距改正数，将其传输至用户接收机，提高定位精度。这种差分，能得到米级定位精度。

2．载波相位差分原理

载波相位差分技术又称 RTK（Real Time Kinematic）技术，是实时处理两个测站载

波相位观测量的差分方法。即是将基准站采集的载波相位发给用户接收机，进行求差解算坐标。载波相位差分可使定位精度达到厘米级。大量应用于动态需要高精度位置的领域。

2、 GPS 差分信息的分类

NovAtel OEM4 系列采用三种类型的差分信息：即，RMC、RTCM、RTCA。

RTCA 是 英文 Radio Technical Commission for Aeronautics 的缩写，中文称之为航空无线电委员会。RTCA 是专门由美国民间非赢利性股份公司(RTCA Inc.)运作的国际著名组织。主要针对航空领域内的通信导航监视和空中交通管理 (CNS/ATM) 系统问题，提出一致性的建议。RTCA 信息格式具有信息量短，误码率低，差分龄期短等特点，为使用 NovAtel OEM4 系列做差分时的推荐使用格式。

RTCM 是 英文 Radio Technical Commission for Maritime Services 的缩写，中文称之为航海无线电技术委员会 。RTCM 信息格式具有与 RTCA 相比，具有信息量长，相应的误码率高，差分龄期长等特点，为做 DGPS 测量时的选用格式。

3、静态测量模式

1、常规静态测量

这种模式采用两台(或两台以上)GPS 接收机，分别安置在一条或数条基线的两端，同步观测 4 颗以上卫星，每时段根据基线长度和测量等级观测 45 分钟以上的时间。这种模式一般可以达到 5mm ＋ 1ppm 的相对定位精度。常规静态测量常用于建立全球性或国家级大地控制网，建立地壳运动监测网、建立长距离检校基线、进行岛屿与大陆联测、钻井定位及精密工程控制网建立等。

2、快速静态测量

这种模式是在一个已知测站上安置一台 GPS 接收机作为基准站，连续跟踪所有可见卫星。移动站接收机依次到各待测测站，每测站观测数分钟。这种模式常用于控制网的建立及其加密、工程测量、地籍测量等。 需要注意的是这种方法要求在观测时段内确保有 5 颗以上卫星可供观测；流动点与基准点相距应不超过 20km。

GPS 应用

1、GPS 应用于导航

主要是为船舶,汽车,飞机等运动物体进行定位导航。例如：

1.船舶远洋导航和进港引水

2.飞机航路引导和进场降落

3.汽车自主导航

4.地面车辆跟踪和城市智能交通管理

5.紧急救生

6.个人旅游及野外探险

7.个人通讯终端（与手机，PDA，电子地图等集成一体）

2、GPS 应用于授时校频

1.电力，邮电，通讯等网络的时间同步

2.准确时间的授入

3.准确频率的授入

3、GPS 应用于高精度测量

1.各种等级的大地测量，控制测量

2.道路和各种线路放样

3.水下地形测量

4.地壳形变测量，大坝和大型建筑物变形监测

5.GIS 应用

6.工程机械（轮胎吊，推土机等）控制

7.精细农业

问题与建议

如果你有任何关于 DL-4 接收机的问题或建议,请使用以下任何一种方式联系 NovAtel GPS 中国服务中心:

联系方式：

Email: BDSTAR@navchina.com

网址: www.navchina.com

电话: 01062613388-136

01062384306

传真: 010-82131238